

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/001876

International filing date: 23 February 2005 (23.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 10 2004 020 410.1  
Filing date: 23 April 2004 (23.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 04 May 2005 (04.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

EP05/1876

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 10 2004 020 410.1  
**Anmeldetag:** 23. April 2004  
**Anmelder/Inhaber:** Heraeus Kulzer GmbH & Co KG,  
63450 Hanau/DE  
**Bezeichnung:** Dynamischer Mischer für strukturviskose Pasten  
**IPC:** B 01 F, A 61 C, B 05 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. Oktober 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag



Schäfer

**Patentanmeldung**

**Heraeus Kulzer GmbH & Co. KG**

**Dynamischer Mischer für strukturviskose Pasten**

**Patentansprüche**

1.  Dynamischer Mischer, insbesondere für Dentalmaterialien verschiedenster Konsistenzen, mit einem zumindest teilweise weitestgehend zylindrischen Kammerteil (1), mit einer Ausbringöffnung (2) am vorderen Ende des Kammerteils (3), mit einem am hinteren Ende des Kammerteils (4) angeordneten Verschluss (5) mit Eintrittsöffnungen (6, 7) für einzubringende Einzelkomponenten sowie einer zentrischen Öffnung für eine im Kammerteil (1) um seine Längsachse drehbare Mischerwelle (8), mit mindestens zwei axial hintereinander angeordneten Ebenen (9) mit jeweils mindestens zwei radial hintereinander angeordnete Mischflügeln (10), dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil der zwischen den Mischflügelebenen (9) befindliche Mischachse (8) eine den Strömungsquerschnitt (13) verengende Aufweitung (11,12) der Mischachse (8) besitzt.
2.  Dynamischer Mischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufweitung (11) eine eckige Querschnittsform besitzt.
3. Dynamischer Mischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufweitung (12) eine runde Querschnittsform besitzt.
4. Dynamischer Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die dem Kammerteil entgegenragende Seite der Aufweitung (12) abgeschrägt oder gerundet ist.

5. Dynamischer Mischer, insbesondere für Dentalmaterialien verschiedenster Konsistenzen, mit einem zumindest teilweise weitestgehend zylindrischen Kammerteil (1), mit einer Ausbringöffnung (2) am vorderen Ende des Kammerteils (3), mit einem am hinteren Ende des Kammerteils (4) angeordneten Verschlussteil (5) mit Eintrittsöffnungen (6, 7) für einzubringende Einzelkomponenten sowie einer zentrischen Öffnung für eine im Kammerteil (1) um seine Längsachse drehbare Mischerwelle (8), mit mindestens zwei axial hintereinander angeordneten Ebenen mit jeweils mindestens zwei radial hintereinander angeordnete Mischflügel (10), dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil der zwischen den Mischflügelebenen (9) befindliche Mischachse (4) eine in Radialrichtung exzentrisch verlaufende Wandung (14, 15) besitzt.
6. Dynamischer Mischer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die mit nicht zentrisch verlaufendem Umfang ausgestatteten Mischachsenanteile (14) weitestgehend oval gestaltet sind und deren Querschnitts-Mittelpunkt nicht mit dem des Kammerteils übereinstimmt.
7. Dynamischer Mischer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die mit nicht zentrisch verlaufenden Umfang ausgestatteten Mischachsenanteile (15) weitestgehend kreisrund gestaltet sind und deren Mittelpunkt nicht mit dem des Kammerteils (1) übereinstimmt.
8. Dynamischer Mischer nach den Ansprüchen 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die axial hintereinander angeordneten Ebenen (A-B-C-D, E-F-G-H) der mit nicht zentrisch verlaufenden Umfang ausgestatteten Mischachsenanteile (14, 15) radial versetzt zueinander angeordnet sind.
9. Dynamischer Mischer, insbesondere für Dentalmaterialien verschiedenster Konsistenzen, mit einem Kammerteil (1), mit einer Ausbringöffnung (2) am vorderen Ende des Kammerteils (3), mit einem am hinteren Ende des Kammerteils (4) angeordneten Verschlussteil (5) mit Eintrittsöffnungen (6, 7) für einzubringende Einzelkomponenten sowie einer zentrischen Öffnung für eine im Kammerteil (1) um seine Längsachse drehbare Mischerwelle (8), dadurch gekennzeichnet, dass die dem Verschlussteil (5) am nächsten angeordneten Mischflügel (16) nur ein Teil der vom Verschlussteil (5) gebildeten Fläche überstreichen, und die Bodenplatte des Verschlussteils (5) mindestens ein in Ström-

mungsrichtung verlaufende, der Rotationsrichtung entgegenstehende Strömungsstörer (17) enthält.

10. Dynamischer Mischer nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich die an der Bodenplatte des Verschlusssteiles (5) angeordneten Strömungsstörer (17) weitestgehend radial über den von den Mischflügeln (16) ausgesparten Bereich der Bodenplatte erstrecken.
11. Dynamischer Mischer nach den Ansprüchen 9 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass sich die an der Bodenplatte des Verschlusssteiles (5) angeordneten Strömungsstörer (17) weitestgehend axial bis zu den Mischflügeln (16) erstrecken.
12. Dynamischer Mischer nach den Ansprüchen 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass sich die an der Bodenplatte des Verschlusssteiles (5) angeordneten Strömungsstörer (17) so weit in Rotationsrichtung erstrecken, dass sie in jeder ruhenden Stellung der Mischachse (8) zusammen mit den Mischflügeln (16) einen direkten Produktfluss auf der Bodenplatte zwischen den beiden Produkteinlassöffnungen (6, 7) verhindern.
13. Dynamischer Mischer nach den Ansprüchen 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die der Rotationsrichtung zugewandten Fläche (19) der Strömungsstörer (17) eine Neigung von  $10^\circ$  bis  $80^\circ$  relativ zur Bodenplatte in Rotationsrichtung besitzt.
14. Dynamischer Mischer nach den Ansprüchen 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die der Rotationsrichtung abgewandten Fläche (20) der Strömungsstörer (17) eine Neigung von  $80^\circ$  bis  $90^\circ$  relativ zur Bodenplatte in Rotationsrichtung besitzt.

## Patentanmeldung

Heraeus Kulzer GmbH & Co. KG

### Dynamischer Mischer für strukturviskose Pasten

Die Erfindung betrifft einen dynamischen Mischer für strukturviskose Pasten, insbesondere für Dentalmaterialien verschiedenster Konsistenzen.

Insbesondere im Dentalbereich werden chemisch härtende Pasten in Doppelkartuschen oder Schlauchbeuteln angeboten, die vom Anwender mittels Gerät zugleich dosiert, gefördert und angemischt werden. Die Mischung wird dabei von Mischaufsätzen, z.B. dynamischen Mixchern, übernommen, die mit den Doppelkartuschen oder Schlauchbeuteln verbunden werden. Beispiele solcher Mischer sind z.B. in DE 199 51 504 A1, DE 199 47 331 C2, DE 101 12 904 A1, DE 100 43 489 A1 und DE 100 15 133 C1 beschrieben.

Da für unterschiedliche Anwendungen auch sehr verschiedene Konsistenzen zum Einsatz kommen, besteht ein Bedarf, einen Mischaufsatz zu entwickeln, der für all diese Konsistenzen universell einzusetzen ist. Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung eines solchen Mischaufsatzes bzw. dynamischen Mixchers.

Bei niedrigviskosen Konsistenzen erhält man durch hohe Scherung in engen Spalten die beste Vermischung. Durch zunehmende Verwendung dieser Mischgeräte auch für hochviskose Pasten wurde es notwendig, Mischeraufsätze zu konstruieren, die mit größeren Strömungsquerschnitten ausgestattet sind, da es sonst bei den hochviskosen Konsistenzen zu unerwünscht hohen Förderkräften und unerwünschter Erwärmung des Mischgutes kommt.

Bei den niedrigviskosen, und insbesondere bei den strukturviskosen Pasten mit ausgeprägten Fließgrenzen, kommt es durch diese erweiterten Strömungsquerschnitte dazu, dass nur im Bereich der Oberflächen von Rotor und Stator zu einer Vermischung der Komponenten stattfindet. In Bereichen größerer Schichtstärke kommt es dann zur Pfropfenströmung. Dadurch werden schlecht, oder sogar ungemischte Pastenanteile aus dem Mischer ausgefördert.

Bei Mischern, deren Flügel weitestgehend bis an die Wand der Mischkammer reichen, ist im Außenbereich der Mischkammer durch die dort auftretende hohe Umfangsgeschwindigkeit eine gute Mischwirkung gegeben. In der Schicht, zwischen der Mischerwelle und diesem Außenbereich kann die geförderte Paste jedoch wie ein Pfropfen zusammen mit dem Mischerinnenteil rotieren, wenn keine Strömstörer vorhanden sind.

Die im Apparatebau üblichen Strömstörer sind an den Rohr- oder Kesselaußenwänden installiert. Bei den im Vorliegenden betrachteten dynamischen Mischern handelt es sich um Spritzgussteile aus Kunststoff für Einmalanwendungen, die aus möglichst wenigen Teilen bestehen sollen und einfach herzustellen sein sollen. Ein Strömstörer an der Wandung des Mischergehäuses ist mit einfachen Spritzgussformen nicht herzustellen.

Als einfach zu gestaltende Strömstörer haben sich um die Mischerwelle umlaufende Erweiterungen des Wellendurchmessers erwiesen. Diese von der Mischerwelle radial in den Mischraum ragende Durchmessererweiterungen verringern an dieser Stelle den Strömungsquerschnitt, zwingen somit die Paste aus der Propfenströmung heraus und erhöhen kurzzeitig an dieser Stelle die Strömungsgeschwindigkeit und somit die Scherung.

Die Aufgabe wird somit durch einen dynamischen Mischer gemäß einem der Anspruch 1, 5 und 9 gelöst.

In einer Ausführungsform weist der dynamische Mischer ein zumindest teilweise weitestgehend zylindrisches Kammerteil und eine Mischerwelle auf,

- mit einer Ausbringöffnung am vorderen Ende des Kammerteils,
- mit einem am hinteren Ende des Kammerteils angeordneten Verschluss mit Eintrittsöffnungen für einzubringende Einzelkomponenten,
- sowie einer zentrischen Öffnung für die im Kammerteil um seine und ihre Längsachse drehbare Mischerwelle, an der sich in mindestens zwei axial hintereinander angeordneten scheibenförmigen Mischflügelebenen jeweils mindestens zwei radial hintereinander angeordnete Mischflügel befinden,
- und der Besonderheit, dass mindestens ein Teil der zwischen den Mischflügelebenen befindlichen Mischachse eine den Strömungsquerschnitt verengende Aufweitung der Mischachse besitzt.

Die Aufweitung ist allgemein so gestaltet, dass die Mischerachse an der betreffenden Stelle nach außen von der zylindrischen Form abweicht. Die Aufweitung kann dabei z.B. eine Wölbung sein oder keilförmig aus der Mischachse heraustreten, so dass der Querschnitt der Auf-

weitung eine eckige oder runde Querschnittsform besitzt. Die dem Kammerteil entgegenragende Seite der Aufweitung kann abgeschrägt oder gerundet sein.

Die Aufweitung kann auch so gestaltet sein, dass die Mischerachse an der betreffenden Stelle so von der zylindrischen Form abweicht, dass ein halb sphärischer und halb elliptischer Gesamtquerschnitt entsteht.

Sämtliche Abweichungen von der Zylinderform können auch entlang der Mischachse versetzt angeordnet sein, so dass verschiedene Mischebenen verschieden angeordnete oder geformte Abweichungen aufweisen können.

Eine weitere Möglichkeit, die Propfenströmung zu vermeiden, ist es, die Mischwelle auf den nicht mit Mischflügeln besetzten Ebenen exzentrisch zur Rotationsachse zu gestalten. Dies wird z.B. erreicht, wenn die Welle mit ovalem Querschnitt geformt ist. Ähnlich einer Nockenwelle kann die Welle aber auch abschnittsweise kreis- bzw. scheibenförmig gestaltet sein und zueinander versetzt exzentrisch angeordnete Ebenen besitzen. Bei exzentrisch versetzter Anordnung der Ebenen können diese aber auch vieleckig gestaltet sein.

Die oben beschrieben erwähnten Stromstörer sind Teil des Rotors und somit als Umlenkung des axialen Produktförderstroms zu verstehen.

Ein wichtiger Bereich für die Mischwirkung bei reaktiven Komponenten ist der Bereich, in dem diese erstmalig aufeinander treffen. Verweilen hier ungemischte Schichten aneinander, kann das zu unerwünschten Spontanreaktionen führen.

Daher haben sich besonders in diesem Bereich Strömstörer als vorteilhaft erwiesen.

Umgesetzt wird das z.B., indem die zum Mischen vorteilhafte hohe Umfangsgeschwindigkeit des äußeren Bereichs durch weitestgehend bis an die Gehäusewand und den Verschlusssteilboden reichende Mischflügel erzielt wird. Im Übergangsbereich von Verschlusssteil und Mischwelle spart man vorteilhaft die Mischflügel ganz aus, und ordnet einen oder mehrere Stromstörer am Verschlusssteilboden an.

Werden diese Stromstörer des Verschlusssteils block-, keil- oder rampenförmig teilumlaufend um die Mischwelle angeordnet, können sie im Zusammenspiel mit den den Eingangsöffnungen zugewandten Mischflügeln nach Beendigung des Mischvorganges einen direkten Produktstrom der Komponenten in die Einlassöffnung der anderen Komponente verhindern.



Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der Zeichnungen erläutert:

- Fig. 1 zeigt im Querschnitt eine erfindungsgemäßen dynamischen Mischer für Dentalmaterialien.
- Fig. 2 und 3 zeigen die Mischerachse im Querschnitt, mit kreisförmiger und quadratischer Ausgestaltung der Aufweitung.
- Fig. 4 und 5 zeigen Ausgestaltungen und Positionierungen der ovalen Mischerachse und der Mischerflügel.
- Fig. 6 und 7 zeigen asymmetrische Anordnungen der kreisrunden Mischerachse.
- Fig. 8 zeigt die Anordnung der Strömungsstörer auf dem Verschlusssteil.
- Fig. 9 zeigt im Querschnitt die Ausgestaltung des Verschlusssteils mit Strömungsstörer.

In Fig. 1 sieht man den dynamischen Mischer mit einem zumindest teilweise weitestgehend zylindrischen Kammerteil 1, mit einer Ausbringöffnung 2 am vorderen Ende des Kammerteils 3, mit einem am hinteren Ende des Kammerteils 4 angeordneten Verschlusssteil 5 mit Eintrittsöffnungen 6 und 7 für einzubringende Einzelkomponenten sowie einer zentrischen Öffnung für eine im Kammerteil 1 um seine Längsachse drehbare Mischerwelle 8, mit mindestens zwei axial hintereinander angeordneten Ebenen 9 mit jeweils mindestens zwei radial hintereinander angeordnete Mischflügel 10, mit der Besonderheit, dass mindestens ein Teil der zwischen den Mischflügelebenen 9 befindlichen Mischachse 8 eine den Strömungsquerschnitt 13 verengende Aufweitung 11/12 der Mischachse 8 besitzt.

Fig. 2 zeigt die vieleckige (hier: quadratische) Ausgestaltung der Aufweitung 11, sowie die Mischflügel 10.

Fig. 3 zeigt entsprechend Fig. 2 einer kreisförmige Ausgestaltung der Aufweitung 12.

In Fig. 4 sieht man eine Darstellung der Mischachse, die in den Ebenen A-D mit radial versetzten Aufweitungen ausgestattet ist. Deutlich ist das an den Vorsprüngen in Ebenen B und D zu erkennen.

Fig. 5 zeigt die entsprechenden Querschnittsansichten der Ebenen A-D, wobei die Achse 14 mit den Aufweitungen einen ovalen Querschnitt aufweist.

Fig. 6 zeigt entsprechend der Darstellung in Fig. 4 die Variante, bei der die Achse exzentrisch angeordnete Scheiben mit sphärischem Querschnitt in den Ebenen E-H besitzt. Außerdem ist in Fig. 6 dargestellt, wie die dem Verschlusssteil 5 am nächsten angeordneten Mischflügel 16 nur einen Teil der vom Verschlusssteil 5 gebildeten Fläche überstreichen, und die Bodenplatte des Verschlusssteils 5 mindestens einen in Strömungsrichtung verlaufenden, der Rotationsrichtung entgegenstehenden Strömungsstörer 17 enthält. Dabei erstrecken sich die an der Bodenplatte des Verschlusssteiles 5 angeordneten Strömungsstörer 17 weitestgehend radial über den von den Mischflügeln 16 ausgesparten Bereich der Bodenplatte; und/oder weitestgehend axial bis zu den Mischflügeln 16.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist es, wenn sich die an der Bodenplatte des Verschlusssteiles 5 angeordneten Strömungsstörer 17 so weit in Rotationsrichtung erstrecken, dass sie in jeder ruhenden Stellung der Mischachse 8 zusammen mit den Mischflügeln 16 einen direkten Produktfluss auf der Bodenplatte zwischen den beiden Produkteinlassöffnungen 6 und 7 verhindern.

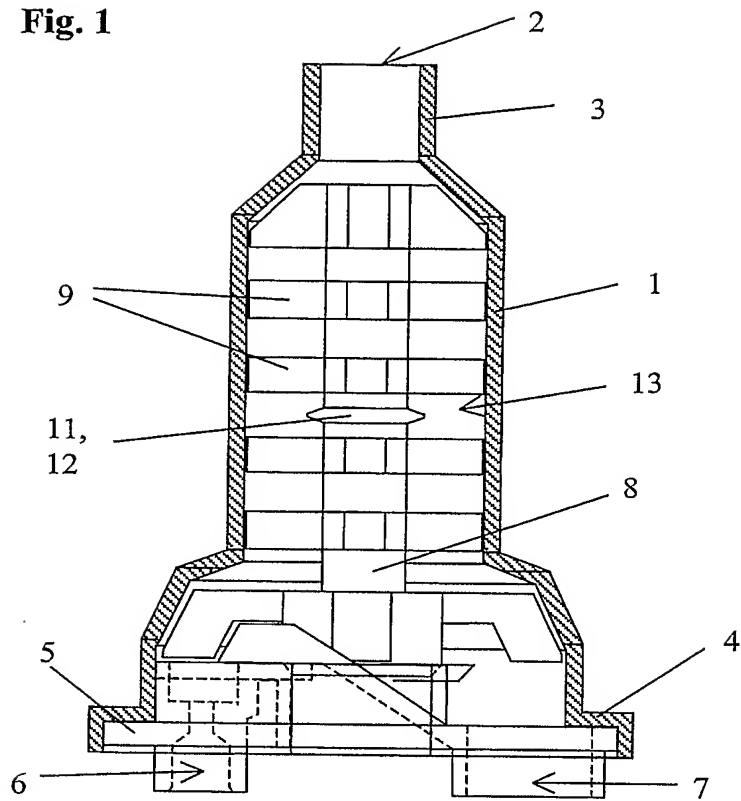
Die der Rotationsrichtung zugewandten Flächen 19 der Strömungsstörer 17 besitzen bevorzugt eine Neigung von  $10^\circ$  bis  $80^\circ$  relativ zur Bodenplatte. Die der Rotationsrichtung abgewandten Fläche(n) 20 der Strömungsstörer 17 besitzen vorteilhaft eine Neigung von  $80^\circ$  bis  $90^\circ$  relativ zur Bodenplatte

In Fig. 7 sind die einzelnen Ebenen E-H im Querschnitt dargestellt, wobei die versetzte Anordnung der Scheiben der Achse 15 deutlich wird.

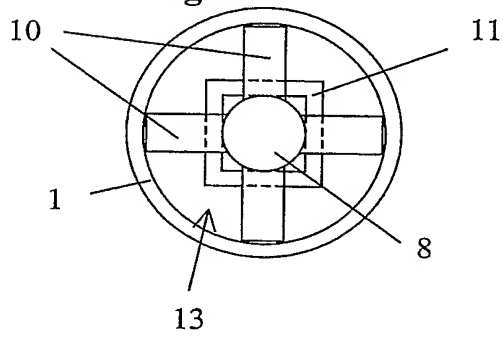
In Fig. 8 (und in Fig. 9) sieht man eine Ausführungsform, bei der an der Bodenplatte des Verschlusssteils zwei in Strömungsrichtung verlaufende, der Rotationsrichtung entgegenstehende Strömungsstörer 17 angeordnet sind. Die Strömungsstörer können sich weitestgehend radial über den von den Mischflügeln 16 ausgesparten Bereich der Bodenplatte oder weitestgehend axial bis zu den Mischflügeln 16 erstrecken. Erwünscht ist es, wenn sich die an der Bodenplatte des Verschlusssteiles 5 angeordneten Strömungsstörer 17 so weit in Rotationsrichtung erstrecken, dass sie in jeder ruhenden Stellung der Mischachse 8 zusammen mit den Mischflügeln 16 einen direkten Produktfluss auf der Bodenplatte zwischen den beiden Produkteinlassöffnungen 6, 7 verhindern. Die der Rotationsrichtung zugewandte Fläche 19 der Strömungsstörer 17 besitzt in der Regel eine Neigung von  $10^\circ$  bis  $80^\circ$  relativ zur Bodenplatte in Rotationsrichtung. Die

der Rotationsrichtung abgewandte Fläche 20 der Strömungsstörer 17 besitzt vorteilhaft eine Neigung von  $80^\circ$  bis  $90^\circ$  relativ zur Bodenplatte in Rotationsrichtung.

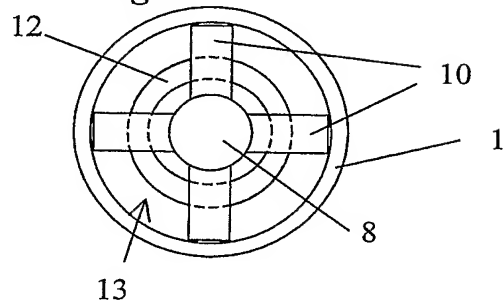
**Fig. 1**



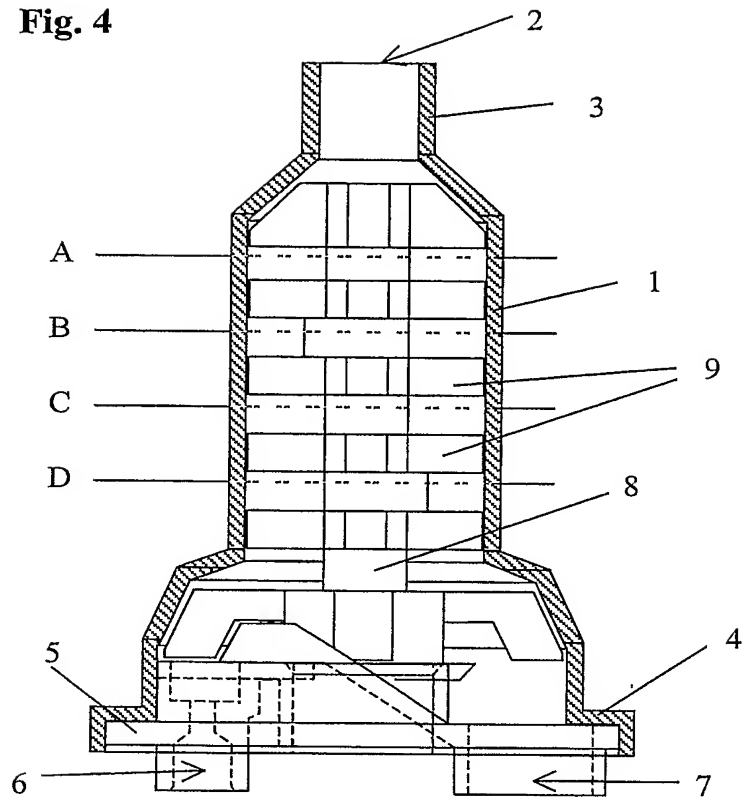
**Fig. 2**



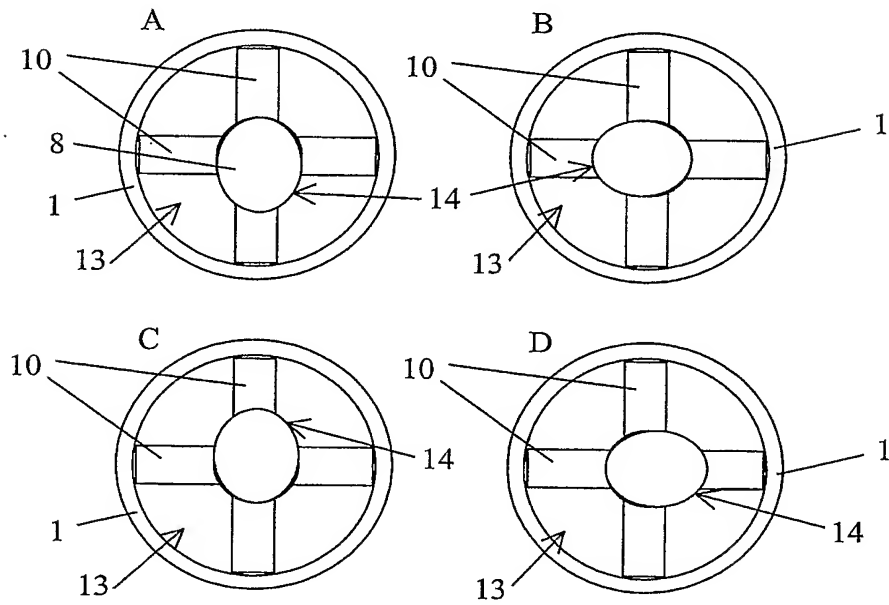
**Fig. 3**



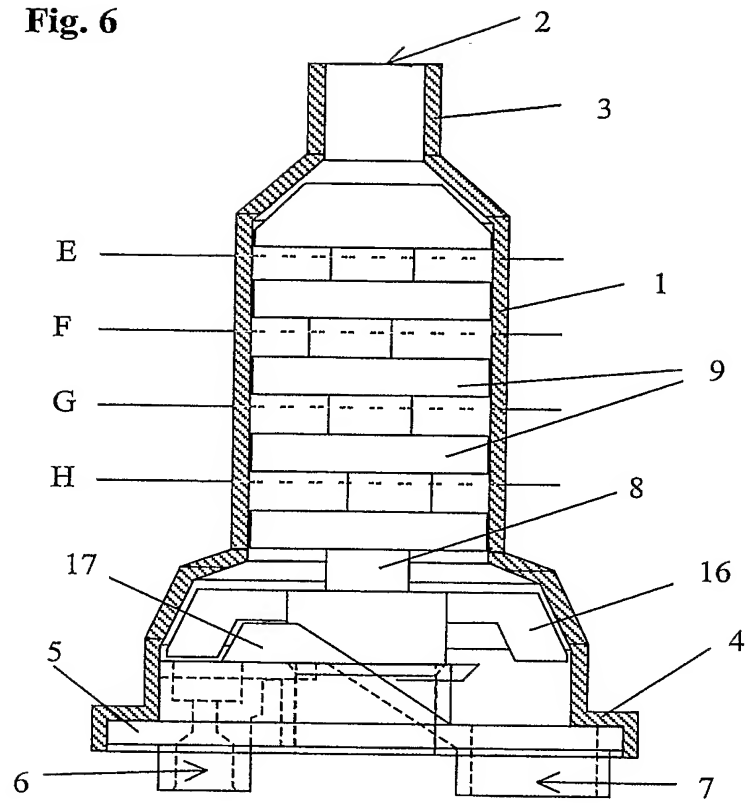
**Fig. 4**



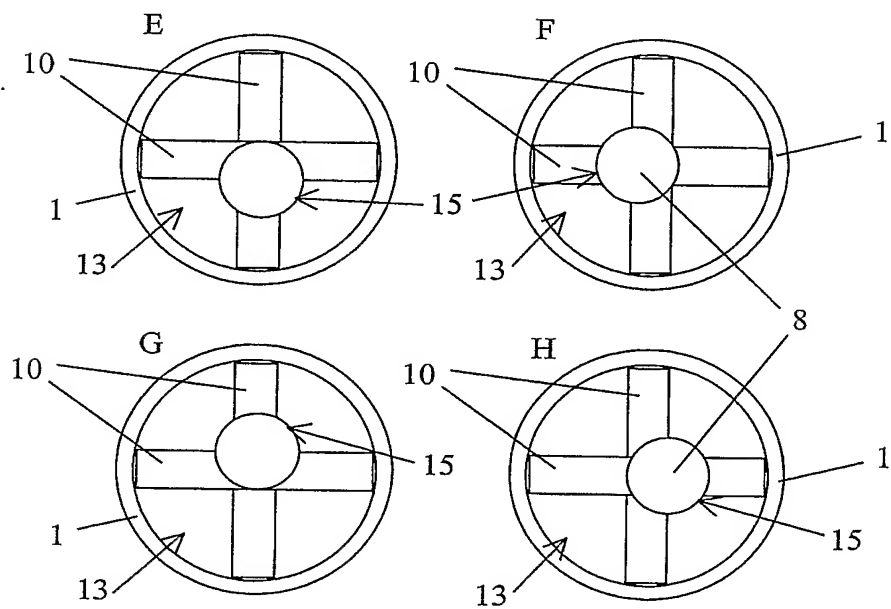
**Fig. 5**



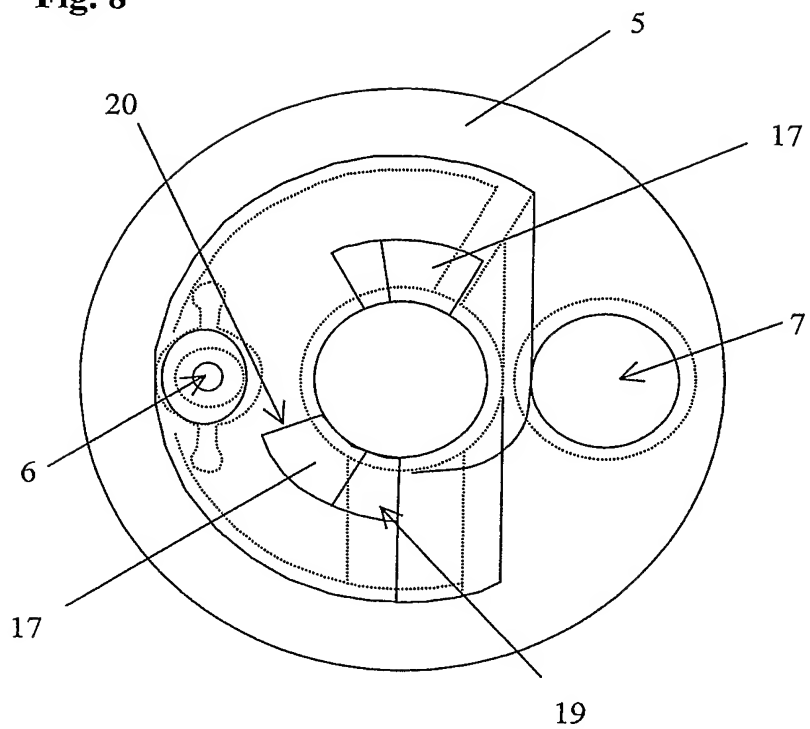
**Fig. 6**



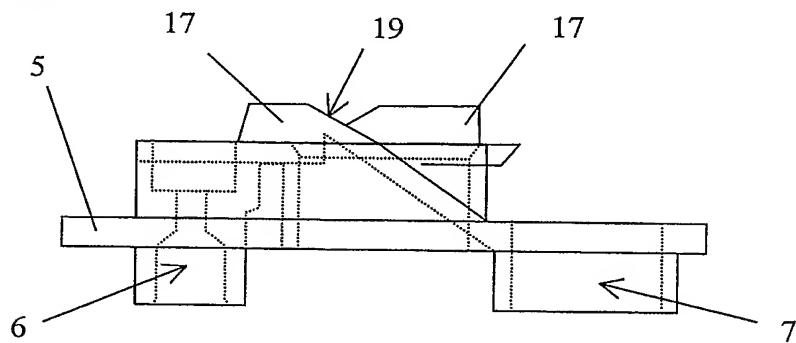
**Fig. 7**



**Fig. 8**



**Fig. 9**



### **Zusammenfassung**

Dynamische Mischer mit Mischkammer, rotierender Mischachse mit Mischflügeln, Bodenplatte mit Eintrittsöffnungen für strukturviskose Pasten und Deckel mit Austrittsöffnung für das gemischte Material, weisen mindestens eines der folgenden Merkmale auf:

- Die Mischachse besitzt eine den Strömungsquerschnitt verengende Aufweitung.
- Die Mischachse weist nach Art einer Nockenwelle in Radialrichtung exzentrische Abschnitte auf.
- Die der Bodenplatte am nächsten angeordneten Mischflügel überstreichen nur einen Teil der von der Bodenplatte gebildeten Fläche, und die Bodenplatte weist mindestens einen in Strömungsrichtung verlaufenden, der Rotationsrichtung entgegenstehenden Strömungsstörer auf.